



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98100548.9

[43]公开日 1998 年 8 月 26 日

[11] 公开号 CN 1191326A

[22]申请日 98.2.18

[30]优先权

[32]97.2.19 [33]JP[31]051035/97

[32]97.2.19 [33]JP[31]051036/97

[71]申请人 阿尔卑斯电气株式会社

地址 日本国东京都

[72]发明人 竹下直树 草野学

佐川文彦 中川泰藏

[74]专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公  
司

代理人 文 琦

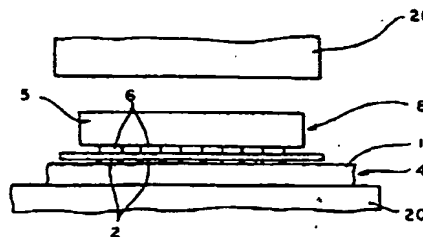
221-387.12.13  
Fig 13-16. 第3页附图

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 11 页

[54]发明名称 电气零件的安装装置及该电气零件的安  
装方法

[57]摘要

在已有的电气零件安装装置和安装方法中，由于经加热的推压头以规定的稍慢的移送速度移动，所以存在有工作效率低下、工艺性差的问题。如采用本发明的电气零件安装装置，通过设置测定推压头的推压力的压力测定构件和控制移送速度的移送速度控制构件，所以能提供自由地变更推压头的推压力和移送速度到所希望值的适宜于电气零件连接的安装装置。



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种电气零件安装装置, 其特征在于该装置具备有用于推压电气零件的推压头, 用于加热该推压头的加热器, 测定上述推压头对电气零件推压力的压力测定构件和控制上述推压头移送速度的移送速度控制构件。

2. 如权利要求 1 所述的电气零件安装装置, 其特征在于具备有计测上述推压头对电气零件推压时间和/或加热时间的计时器、控制上述加热器温度的温度控制构件。

3. 一种电气零件的安装方法, 其特征在于推压在热硬化型各向异性导电体上放置的电气零件的经加热的推压头一面慢慢地加压至规定压力一面推压上述电气零件。

4. 一种电气零件的安装方法, 其特征在于推压在热硬化型各向异性导电体上放置的电气零件的经加热的推压头一面分阶段地加压至规定压力一面推压上述电气零件。

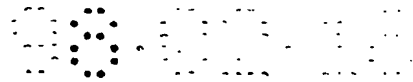
5. 一种电气零件的安装方法, 其特征在于推压在热硬化型各向异性导电体上放置的电气零件的经加热的推压头以施加在上述推压头上的第 1 压力推压上述电气零件, 然后在上述推压头上施加比上述第 1 压力高的第 2 压力并推压上述电气零件。

6. 如权利要求 5 所述的电气零件安装方法, 其特征在于将上述第 1 压力设为上述第 2 压力的  $1/3$  左右。

7. 一种电气零件的安装方法, 其特征在于使上述推压头高速地下降, 直至在热硬化型各向异性导电体上放置的电气零件附近, 然后再使该推压头缓慢地下降, 使推压头轻轻接触电气零件。

8. 一种电气零件的安装方法, 其特征在于将热硬化型各向异性导电体变成半硬化状态后, 对该半硬化状态的热硬化型各向异性导电体边加热边加压, 进行二个电气零件的电连接。

9. 一种电气零件的安装方法, 其特征在于具备有在有导电配线的绝缘板上形成半硬化状态的热硬化型各向异性导电体的工



序和在该半硬化状态的热硬化型各向异性导电体上放置 IC 触点等电气零件并对该电气零件边加热边加压的工序。

10. 如权利要求 9 所述的电气零件的安装方法, 其特征在于在上述绝缘板上放置片状的上述热硬化各向异性导电体, 用推压头边加热边加压该热硬化型各向异性导电体, 使其成半硬化状态, 再用推压头加热加压上述电气零件。

11. 如权利要求 9 所述的电气零件的安装方法, 其特征在于与将上述热硬化型各向异性导电体变成半硬化状态的加热温度相比, 提高加热上述电气零件的温度。

12. 如权利要求 9 所述的电气零件的安装方法, 其特征在于用  $80\sim 120^{\circ}\text{C}$  使上述热硬化型各向异性导电体变成半硬化状态, 同时用  $180\sim 250^{\circ}\text{C}$  进行上述电气零件的加热。

# 说明书

## 电气零件的安装装置及该电气零件的安装方法

本发明涉及适宜于两个电气零件的电连接的电气零件的安装装置及该电气零件的安装方法。

根据图 11, 在说明已有的电气零件安装装置及该电气零件安装方法之前, 说明电气零件的连接结构。

如图 11 所示, 在玻璃等绝缘板 1 上形成由 ITO 膜(氧化铟组成的透明电阻膜)等组成的多条导电配线 2,3, 构成了一个电气零件 4。

并且, 在柜体 5 的下面形成多个导电体(突起)6 和 7, 构成了 IC 触点等的另一个电气零件 8。

该电气零件 8 是这样构成的, 即使该导电体 6,7 与绝缘板上的导电配线 2 对向, 使用由混入导电粒子 9 的热硬化环氧粘接剂等组成的热硬化型各向异性导电体 10 粘接电气零件 4 和 8, 同时通过导电粒子 9 使位于上下位置的导电体 6 和导电配线 2、导电体 7 和导电配线 3 连接。

根据图 17~图 20 说明为了得到这样的连接结构的已有电气零件的安装装置和该电气零件的安装方法。

已有的电气零件的安装装置, 如图 17~图 20 所示, 备有平坦的支持台 50, 下面有平坦面并对该上述支持台 50 能上下可动地支持的推压头 51, 该推压头 51 以过热的状态通过空压气缸(未图示)以规定速度下降。

根据图 17~图 20 说明这样的安装装置的电气零件的安装方法。

首先, 如图 17 所示, 在平坦的支持台 50 上依次放置上述电气零件 4、片状的上述热硬化型各向异性导电体(下面简称 ACF)10、电气零件 8。

然后, 作为第 1 工序, 如图 18 所示, 通过空压气缸使加热到约 220℃的推压头 51 以稍慢的规定移送速度(约 30 毫米/秒)向下

方下降，与电气零件 8 接触。

该规定的移送速度是不破坏电气零件 4,8 的稍慢的速度。

接着，作为第 2 工序，给推压头 51 施加规定的推压力，用推压头 51 推压电气零件 8。

这样一来，用经加热的推压头 51 加热电气零件 8，然后再用加热过的电气零件 8 加热 ACF10，使 ACF10 变成液状。

因此，在与推压头 51 下降的同时，位于导电配线 2,3 和导电体 6,7 之间的导电粒子 9 被压碎，如图 11(B)所示，导电配线 2,3 和导电体 6,7 变成电连接的状态。

然后，作为第 3 工序，使经加热的推压头 51 冷却。

于是 ACF10 被固化，电气零件 4 和 8 变成粘接状态，同时导电配线 2,3 和导电体 6,7 也变成连接状态。

接着，作为第 4 工序，如使推压头 51 向上方上升，就完成了电气零件的安装。

如上述那样，在已有的电气零件的安装装置和安装方法中，由于经加热的推压头 51 以规定的稍慢的移送速度移动，所以有工作效率低、工艺性低的问题。

推压头 51 势必以规定的稍慢移送速度与电气零件 8 接触，所以会使推压头 51 的下面的平坦面和支持台 50 平坦面的平行度损坏，而且，由于在该状态用规定的压力加压电气零件 8，所以推压头 51 在损坏平行度的状态推压电气零件 8、ACF10 和电气零件 4。

如在该状态 ACF10 变成液状，在电气零件的一端侧会产生导电粒子 9 被压碎的情况，而在另一端侧产生导电粒子 9 未被压碎的情况，因此，产生了导电配线 2,3 和导电体 6,7 之间电连接不稳定的问题。

并且，在已有的电气零件的安装方法中，由于经加热的推压头 51 使片状的热硬化型各向异性的导电体 10 自然而然地液状化，所以存在有该粘接剂膨胀、电气零件 8 和 4 之间产生气泡、电气零件 8 和 4 之间的粘接力变弱的问题。

由于急剧的液状化，使电气零件间的空气在此残存而形成气

泡，引起电气零件 8 和 4 之间的粘接力变弱。

由于急剧的液状化，推压头 51 急速下降，推压头 51 不能垂直移动，因而，在电气零件的一端侧产生导电粒子 9 被压碎而在另一端侧导电粒子 9 未被压碎的情况，因此，会产生导电配线 2,3 和导电体 6,7 之间的电连接不稳定的问题。

作为用于解决上述课题的第 1 解决手段，其结构是具备用于推压电气零件的推压头，用于加热该推压头的加热器、测定上述推压头对电气零件的推压力的压力测定构件和控制上述推压头的移送速度的移送速度控制构件。

作为第 2 解决手段，其结构具备计测上述推压头对电气零件的推压时间和/或加热时间的计时器和控制上述加热器的温度的温度控制构件。

作为第 3 解决手段是这样构成的，推压放置在热硬化型各向异性导电体上的电气零件的加热推压头一面慢慢地加压至规定压力，一面推压上述电气零件。

作为第 4 解决手段是这样构成的，推压放置在热硬化型各向异性导电体上的电气零件的加热推压头分阶段地边加压至规定压力边推压上述电气零件。

作为第 5 解决手段是这样构成的，推压放置在热硬化型各向异性导电体上的电气零件的加热推压头，以加在上述推压头的第 1 压力推压上述电气零件，然后将比上述第 1 压力高的第 2 压力加给上述推压头，推压上述电气零件。

作为第 6 解决手段，是使上述第 1 压力作为上述第 2 压力的  $1/3$  左右那样地构成。

作为第 7 解决手段是这样构成的，使上述推压头高速下降，直至放置在上述热硬化型各向异性导电体上的上述电气零件附近，然后，使该推压头缓慢地下降，使推压头与上述电气零件轻轻地接触。

用于解决上述课题的解决手段是这样构成的，使热硬化型各向异性导电体成半固化状态后，边加热该半硬化状态的热硬化型各向异性导电体，边加压，由此来进行二个电气零件的电连接。

作为解决手段是这样构成的，具备在有导电配线的绝缘板上形成半固化状态的热硬化型各向异性导电体的工序，和将IC触点等的电气零件放置在该半硬化状态的热硬化型各向异性导电体上后对该电气零件边加热边加压的工序。

作为解决手段是这样构成的，在上述绝缘板上放置片状的上述热硬化型各向异性导电体，用推压头加热加压该热硬化型各向异性导电体，使其成半硬化状态，再用推压头加热加压上述电气零件。

作为解决手段是这样构成的，与用于使上述热硬化型各向异性导电体成半硬化状态的加热温度相比，提高加热上述电气零件的温度。

作为解决手段，用  $80^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$  使上述热硬化型各向异性导电体成半硬化状态，同时用  $180^{\circ}\text{C}\sim 250^{\circ}\text{C}$  加热上述电气零件。

图 1 是说明本发明为电气零件安装装置概要的说明图；

图 2 是说明本发明的电气零件安装方法的工序的说明图；

图 3 是表示本发明的电气零件安装方法的说明图；

图 4 是表示本发明的电气零件安装方法的说明图；

图 5 是表示本发明的电气零件安装方法的说明图；

图 6 是说明本发明的电气零件安装装置的第 2 实施例概要的说明图；

图 7 是说明本发明的电气零件安装方法第 2 实施例的工序的说明图；

图 8 是涉及本发明的电气零件安装方法第 2 实施例的说明图；

图 9 是涉及本发明的电气零件安装方法第 2 实施例的说明图；

图 10 是涉及本发明的电气零件安装方法第 2 实施例的说明图；

图 11 是适用于本发明的安装方法的电气零件连接结构的一个说明图；

图 12 是适用于本发明安装方法的电气零件连接结构的另一

个说明图；

图 13 是表示本发明电气零件的第 3 安装方法的第 1 工序的说明图；

图 14 是表示本发明电气零件的第 3 安装方法的第 2 工序的说明图；

图 15 是表示本发明电气零件的第 3 安装方法的第 3 工序的说明图；

图 16 是表示本发明电气零件的第 3 安装方法的第 4 工序的说明图；

图 17 是表示已有的电气零件的安装装置和安装方法的说明图；

图 18 是表示已有的电气零件的安装装置和安装方法的说明图；

图 19 是表示已有的电气零件的安装装置和安装方法的说明图；

图 20 是说明已有的电气零件安装方法的工序的说明图。

下面，在说明本发明的电气零件安装装置和电气零件安装方法之前，用图 11、图 12 说明适用该安装方法的电气零件的连接结构。

首先，图 11 是适用本发明安装方法的电气零件连接结构的一个说明图，图 11(A)是重要部分的平面图，图 11(B)是重要部分的剖面图，图 11 所示的连接结构，如上述所示，在玻璃等的绝缘板 1 上形成由 ITO 膜(氧化铟组成的透明电阻膜)等组成的多条导电配线 2,3，构成了一个电气零件 4。

在框体 5 的下面形成着多个导电体(突起)6,7，构成了 IC 触点等的另一个电气零件 8。

并且，该电气零件 8 使导电体 6,7 与绝缘板 1 上的导电配线 2,3 对向，使用由混入导电粒子 9 的热硬化环氧粘接剂等组成的热硬化型各向异性导电体(下面简称 ACF)10 粘接电气零件 4 和 8，同时通过导电粒子 9 使位于上下位置的导电体 6 和导电配线 2、导电体 7 和导电配线 3 连接。



同样，图 12 是适用本发明安装方法的电气零件连接结构的另一说明图，图 12(A)是重要部分的平面图，图 12(B)是重要部分的剖面图，如图 12 所示，在挠性的绝缘板 11 上形成由银等组成的多条导电配线 12，构成一个电气零件 13，并且在挠性绝缘板 14 上形成由银等组成的多条导电配线 15，构成另一个电气零件 16。

该电气零件 16 使其导电配线 15 与另一个电气零件 13 的导电配线 12 对向，使用由混入导电粒子 9 的热硬化环氧粘接剂等组成的 ACF10 粘接电气零件 13,16，同时通过导电粒子 9 使位于上下位置的导电配线 15 和导电配线 12 连接。

如根据图 1 说明为了得到这样的连接结构的本发明的电气零件安装装置，该安装装置备有带有平坦面的支持台 20、下面有平坦面并用伺服电机对上述支持台 20 能上下移动的推压头 21 和与该推压头 21 有控制关系的控制部 22。

并且，该控制部 22 具备着用于控制对上述推压头 21 加热的加热器的温度控制构件，用于控制上述推压头 21 的移送速度的移送速度控制构件，用于测定推压头 21 的加压力的压力测定构件，和用于计测推压头 21 的推压时间和加热时间的计时器。

然后，根据图 2~图 5，以图 11 所示的电气零件的连接结构为例，说明电气零件的安装方法。

图 2~图 5 都是表示本发明的电气零件安装方法的说明图，该安装方法，首先如图 3 所示，在平坦的支持台 20 上依次装载电气零件 4、ACF10 和电气零件 8。

然后，作为第 1 工序，通过移送速度控制构件，使经加热到约 220℃的推压头 21 以高速(约 20 毫米/秒)下降至电气零件 8 的附近。

接着，作为第 2 工序，从上述状态如图 4 所示，通过移送速度控制部使推压头 21 缓慢地(约 20 微米/秒)向下方移动，直至推压头 21 轻轻地与电气零件 8 接触。

通过该工序，推压头 21 其移动摇晃极少，其平坦面在与支持台 20 的平坦面平行的状态与电气零件轻轻地接触。

作为第 3 工序, 如图 4 所示, 通过压力测定构件和计时器给推压头 21 施加压力, 以便在规定时间内慢慢增加压力直至到达规定压力, 用推压头 21 推压电气零件 8。

并且, 到达规定压力时, 用推压头在规定时间内用该压力推压电气零件 8。

在该工序中, 由于一面慢慢加压直至到达规定压力一面推压电气零件 8, 所以能提高推压头 21 的平坦面和支持台 20 的平坦面的平行状态, 而且在维持这样的状态使推压头向下方移动。

在规定压力以规定时间用推压头 21 推压电气零件 8 时, 用推压头 21 加热电气零件 8, 然后再用已加热的电气零件 8 加热 ACF10, 使 ACF10 变成液状。

因此, 在推压头 21 下降的同时, 位于导电配线 2,3 和导电体 6,7 之间的导电粒子 9 被压碎, 如图 11(B)所示, 导电配线 2,3 和导电体 6,7 变成电连接的状态。

作为第 4 工序, 使推压头 21 冷却。

并且, 通过该工序使 ACF10 固化, 在电气零件 4 和 8 变成已粘接的状态的同时, 导电配线 2,3 和导电体 6,7 变成已连接的图 11(B)的状态。

然后, 作为第 5 工序, 如图 5 所示, 如使推压头 21 向上方移动, 则电气零件的安装就完成。

在上述的第 3 工序中, 是以慢慢加压直至到达规定压力进行说明的, 但即使分阶段增加压力直至到达规定压力那样地向推压头 21 施加压力, 也有同样的作用。

如根据图 6 说明本发明的电气零件安装装置的第 2 实施例, 该安装装置与上述实施例相同地设置着有平坦面的支持台 30, 用伺服电机对上述支持台 30 可上下移动的推压头 31 和与该推压头 31 有控制关系的控制部 32。

该控制部 32 具备有用于控制加热上述推压头 31 的加热器的温度控制构件, 用于控制上述推压头 31 的移送速度的移送速度控制构件, 用于测定推压头 31 的加压力的压力测定构件和用于计测推压头 31 的推压时间及加热时间的计时器。

下面, 根据图 7~图 10, 以图 11 所示的电气零件的连接结构为例, 说明该安装装置的电气零件的第 2 安装方法。

图 7~图 10 都是表示本发明的电气零件安装方法的说明图, 该安装方法, 首先如图 8 所示, 在平坦的支持台 30 上依次装载电气零件 4、ACF10 和电气零件 8。

作为第 1 工序, 通过移送速度控制构件, 使经加热到约 220℃的推压头 31 以高速(约 20 毫米/秒)下降至电气零件 8 的附近。

作为第 2 工序, 从上述状态如图 9 所示, 通过移送速度控制部使推压头 31 缓慢地(约 20 微米/秒)向下方移动, 直至推压头 31 与电气零件 8 轻轻地接触。

通过该工序, 推压头 31 其移动摇晃极少, 其平坦面在与支持台 30 的平坦面平行的状态与电气零件 8 轻轻地接触。

作为第 3 工序, 如图 9 所示, 通过压力测定构件和计时器, 以第 1 压力(约 2.5 千克)给推压头 31 施加压力, 用推压头 31 推压电气零件 8。

在该工序中, 由于以第 1 压力(约 2.5 千克)推压电气零件 8, 所以能提高推压头 31 的平坦面和支持台 30 的平坦面的平行状态, 而且在维持这样的状态向下方移动。

作为第 4 工序, 在规定的时间内以第 2 压力(约 8.0 千克)推压电气零件 8。

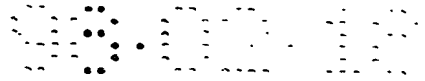
这样一来, 用推压头 31 加热电气零件 8, 然后用经加热的电气零件 8 加热 ACF10, 使 ACF10 变成液状。

因此, 在推压头 31 下降的同时, 导电配线 2,3 和导电体 6,7 之间的导电粒子被压碎, 如图 11(B)所示, 导电配线 2,3 和导电体 6,7 变成电连接的状态。

作为第 5 工序, 使推压头 31 冷却。

并且, 通过该工序, 使 ACF10 固化, 在电气零件 4 和 8 变成已粘接的状态的同时, 导电配线 2,3 和导电体 6,7 变成已连接的图 11(B)的状态。

作为第 6 工序, 如图 10 所示, 如使推压头 31 向上方移动, 则电气零件的安装就完成。



根据图 13~图 16, 以图 11 所示的电气零件连接结构为例, 说明本发明的电气零件的第 3 安装方法。

图 13~图 16 都是表示本发明的电气零件安装方法的说明图, 该安装方法, 首先, 作为第 1 工序, 如图 13 所示, 在平坦的支持台 71 上放置着的绝缘板 72 的导电配线 74,75 的上面装载片状的热硬化型各向异性导电体 70。

作为第 2 工序, 如图 14 所示, 使经 80~120 °C 加热的推压头 80 向下方移动, 使该推压头 80 的平坦部与热硬化型各向异性导电体 70 接触, 用推压头 80 稍微推压热硬化型各向异性导电体 70。

这样一来, 热硬化型各向异性导电体 70 以保持片状原型的状态变成黏糊糊状发粘样子的半硬化状态, 同时在该半硬化状态变成热硬化型各向异性导电体 70 与绝缘板 72 粘接的状态。

作为第 3 工序, 如图 15 所示, 在该半硬化状态的热硬化型各向异性导电体 70 的上面装载另一电气零件 5, 使导电体 62,63 和绝缘板 72 的导电配线 74,75 对向。

然后作为最终工序的第 4 工序, 如图 16 所示, 使经 180~250 °C 加热的推压头 81 向下方移动, 在推压头 81 的平坦部与电气零件接触的状态, 用推压头 81 推压电气零件 5。

并且, 用推压头 81 推压时, 半硬化状态的热硬化型各向异性导电体 70 进行缓冲运动, 热硬化型各向异性导电体 70 慢慢地被延展, 由此, 在进行推压头 81 的正确的垂直方向的移动的同时, 位于电气零件 5 和绝缘板 72 之间的大部分空气变成被排除的状态。

然后, 通过加热到比成为半硬化状态还高的温度的推压头 81 对电气零件 5 进行加热, 然后用经加热的电气零件 5 加热半硬化状态的热硬化型各向异性导电体 70, 热硬化各向异性导电体 70 变成液状, 这时的推压头 81 的移动与历来的相比, 变为缓慢的, 在导电配线 74,75 和导电体 62,63 之间的导电粒子 9 被压碎, 导电配线 74,75 和导电体 62,63 变成电连接的状态, 使加热后的推压头 81 冷却后, 热硬化型各向异性导电体 70 固化, 电气零件 5 和绝

缘板 72 成为粘接状态，如使推压头 81 向上方移动，电气零件的安装就完成了。

若采用本发明的电气零件安装装置，通过设置测定推压头的推压力的压力测定构件和控制移送速度的移送速度控制构件，能提供将推压头的推压力和移送速度自由地变更成所希望的值并适宜于电气零件连接的安装装置。

通过设置计测推压头的推压时间或加热时间的计时器、控制加热器温度的温度控制构件，能提供自由地变更推压头的推压时间和加热温度并更适宜于电气零件连接的安装装置。

并且，如采用本发明的电气零件安装方法，由于用推压头边慢慢加压至规定压力边推压电气零件，或者用推压头边分阶段地加压至规定压力边推压电气零件，或者用推压头首先以第 1 压力推压电气零件，然后以比第 1 压力高的第 2 压力推压电气零件，即首先进行预备加压，然后进行标准加压，所以能提供使支持台和推压头的平行度提高的可靠地连接电气零件的安装方法。

通过使推压头的第 1 压力变成为第 2 压力的  $1/3$  左右，就能提供支持台和推压头的平行度良好并可靠地连接电气零件的安装方法。

由于使推压头高速下降至电气零件附近，然后再使推压头轻轻地与电气零件接触，不仅能提高工作效率、工艺性好，而且能提供在推压头与电气零件接触时能减少推压头的移动摇晃、更可靠地连接电气零件的安装方法。

如采用本发明的电气零件安装方法，使热硬化型各向异性导电体成半硬化状态后，再对其边加热边加压，进行电气零件的连接，所以能提供气泡极少、粘接性好且可靠地电连接的安装方法。

通过具有在绝缘板上形成半硬化状的热硬化型各向异性导电体的工序和对热硬化型各向异性导电体上的电零件边加热边加压的工序，不仅能排除二个电气零件间的空气，使气泡极少，而且由于半硬化状态热硬化型各向异性导电体的存在，推压头移动时变为缓冲，使推压头能正确地垂直移动，均匀地进行导电粒子的

压碎，所以能提供可靠的电连接。

由于在绝缘板上装载片状的热硬化型各向异性导电体，使其变成半硬化状态，所以工作简单，而且热硬化型各向异性导电体与绝缘板粘接，使以后的加工极容易。

与使热硬化型各向异性导电体变成半硬化状态的加热温度相比，提高电气零件的加热温度，所以能顺利地使热硬化型各向异性导电体液状化，能良好地压碎导电粒子。

由于在  $80\sim 120^{\circ}\text{C}$  成半硬化状态，在  $180\sim 250^{\circ}\text{C}$  成液状，所以能提供热硬化型各向异性导电体变成有适当粘性缓冲性好的半硬化状态且顺利地成为液状化的安装方法。

# 说明书附图

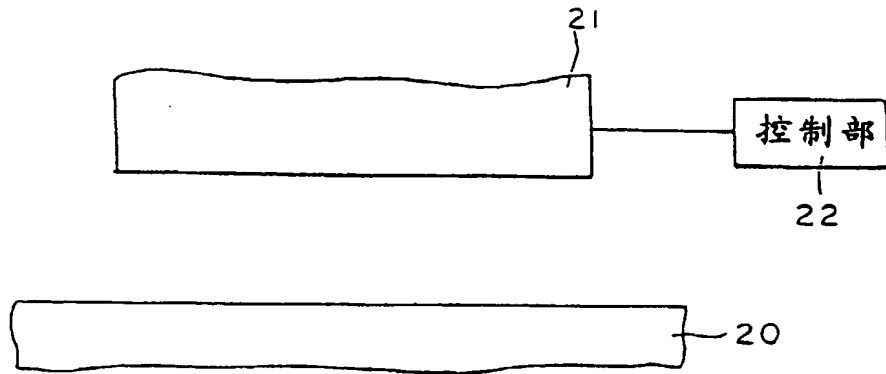


图 1

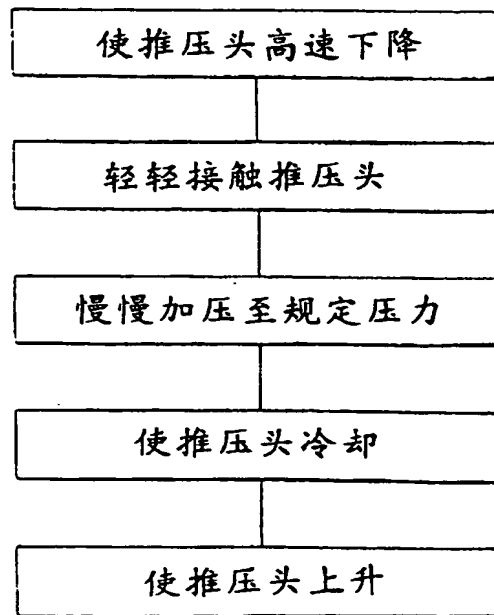


图 2

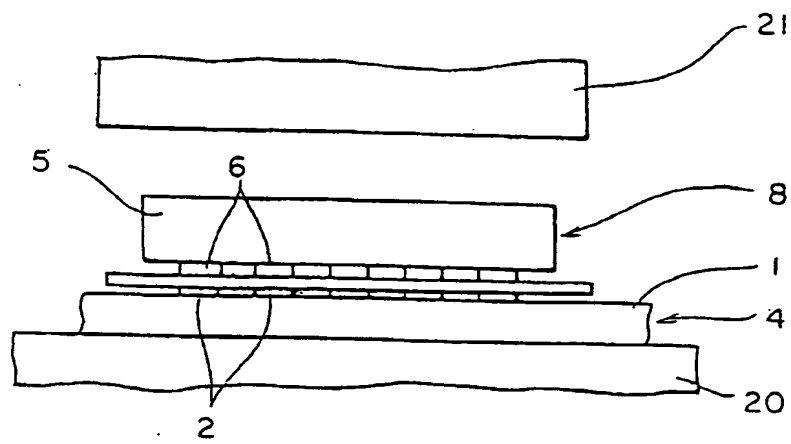


图 3

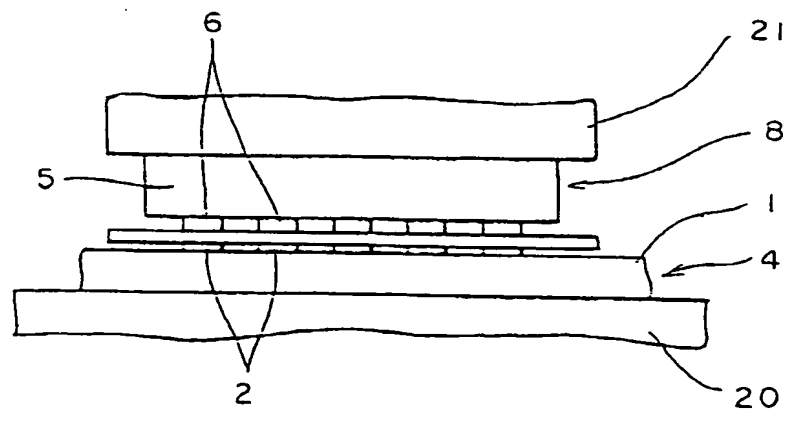


图 4



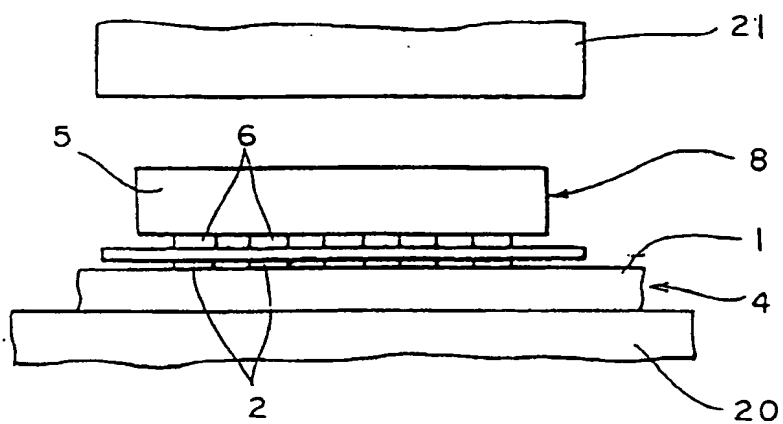


图 5

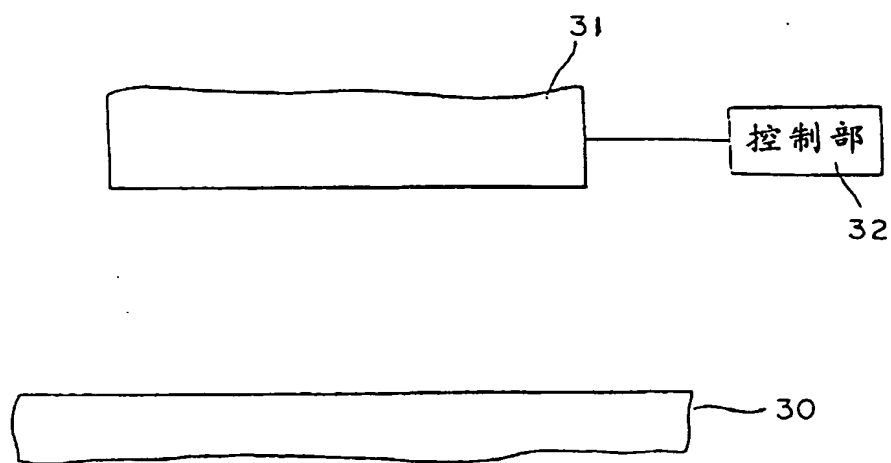


图 6

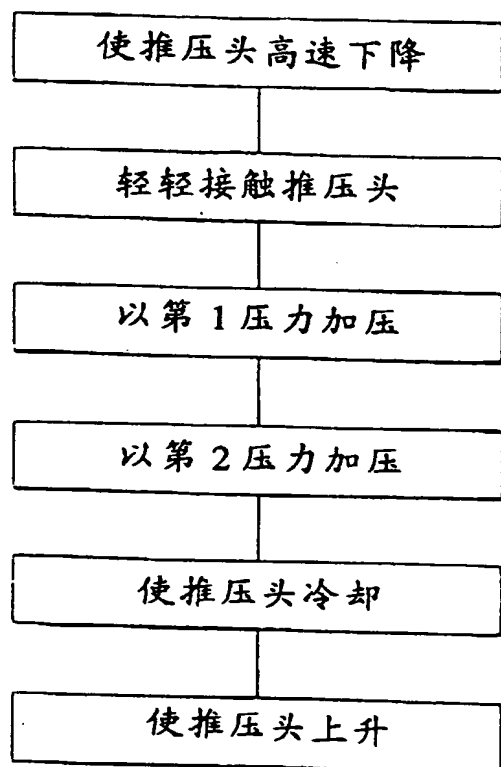


图 7

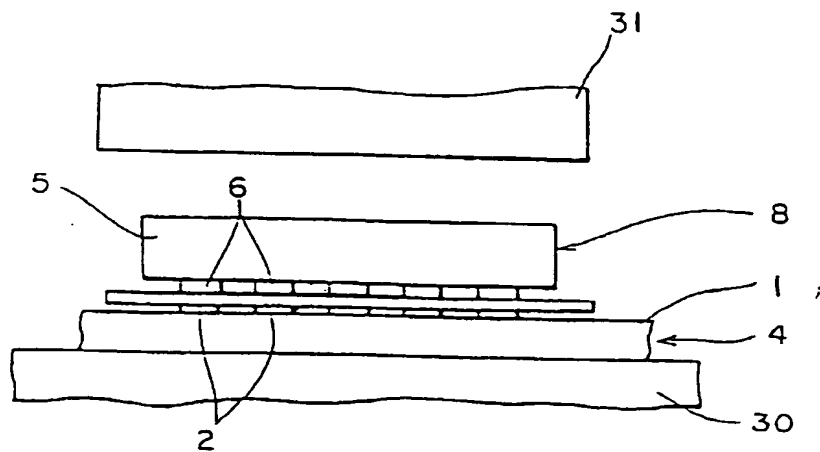


图 8

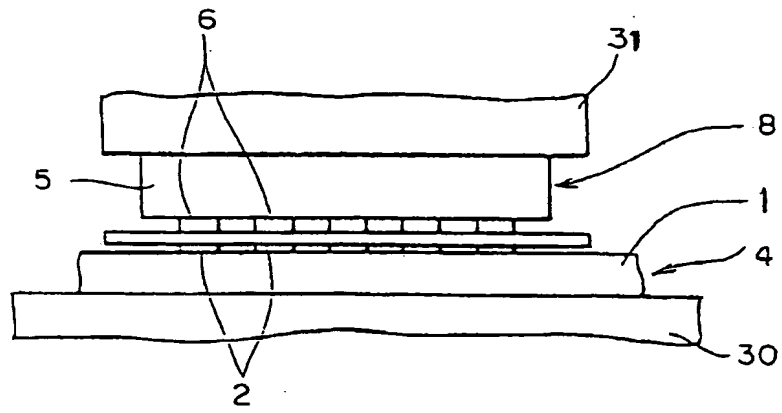


图 9

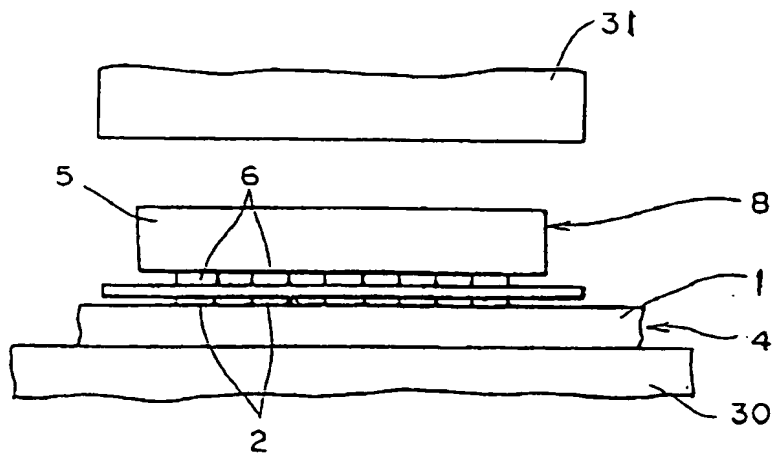


图 10

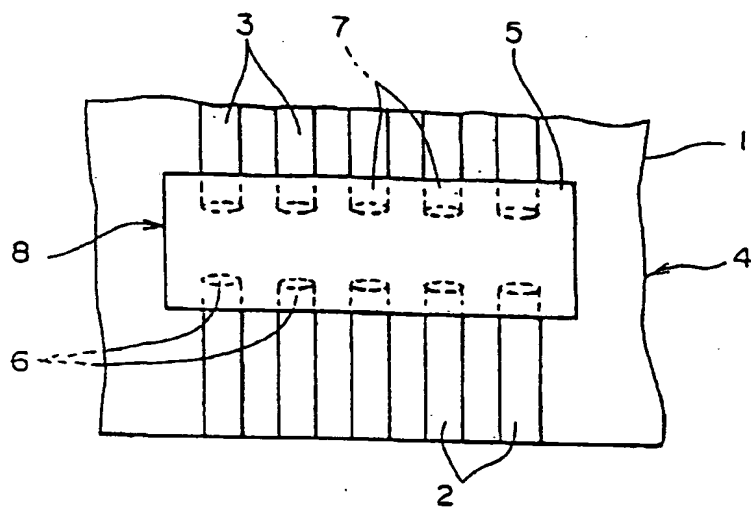


图 11A

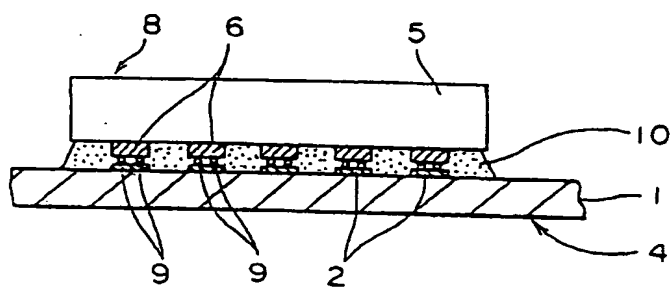


图 11B

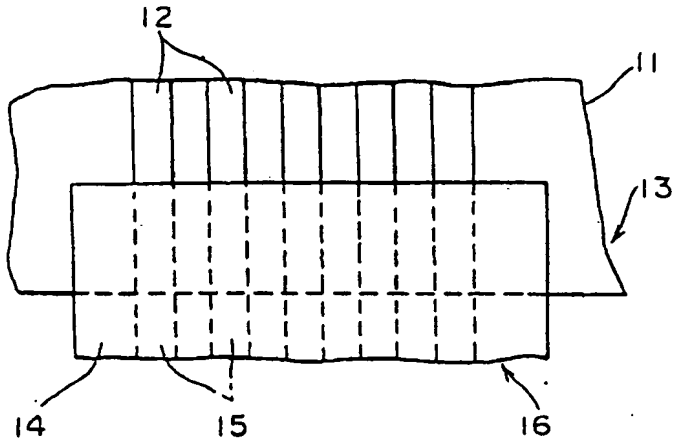


图 12A

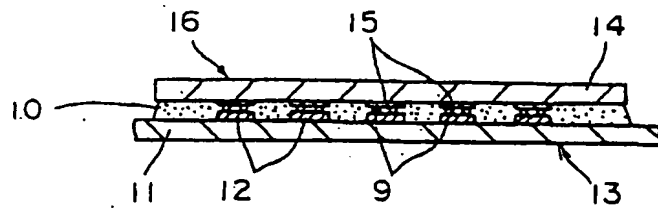


图 12B

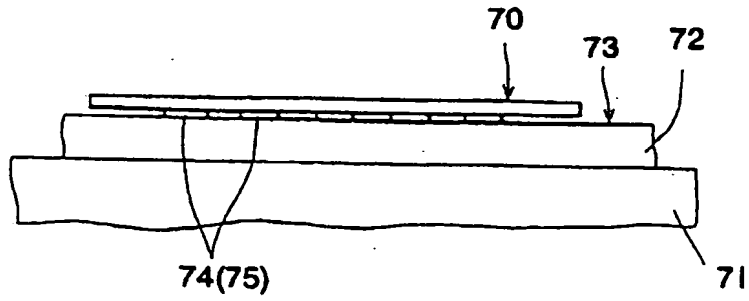


图 13

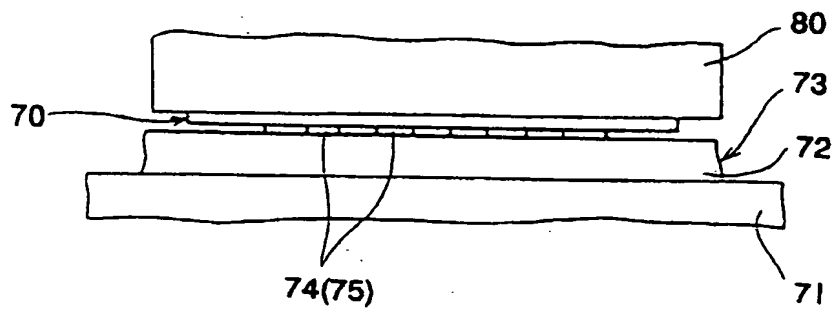


图 14

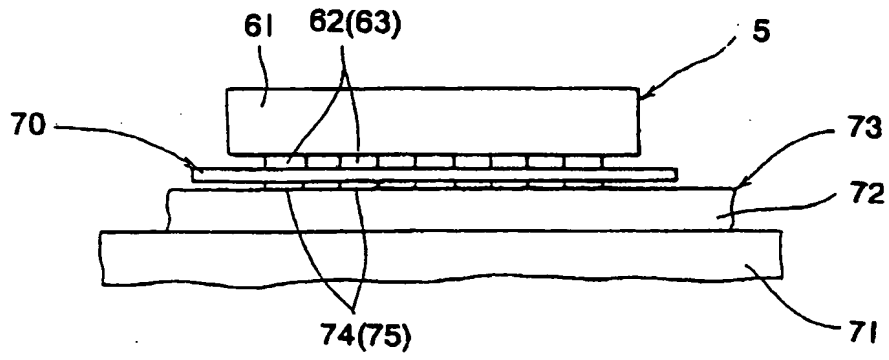


图 15

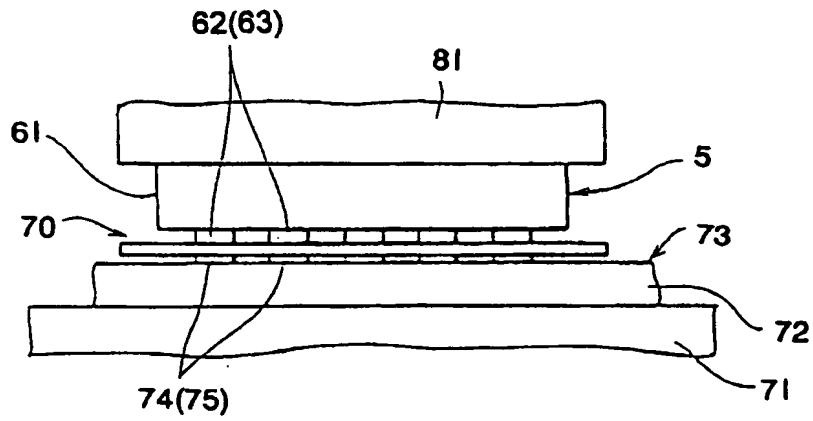


图 16

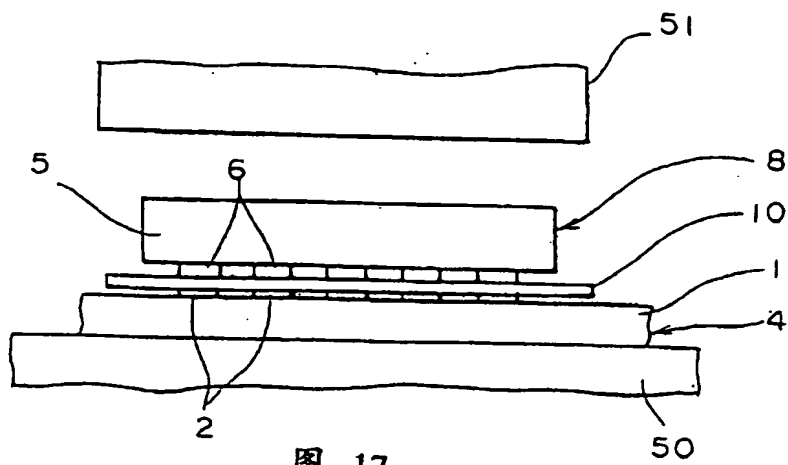


图 17

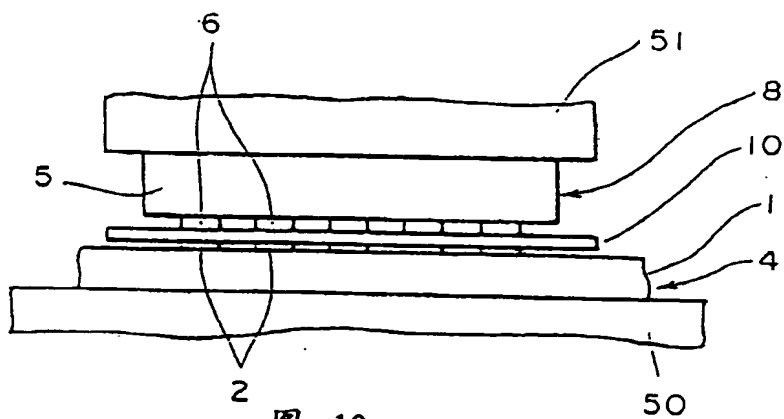


图 18



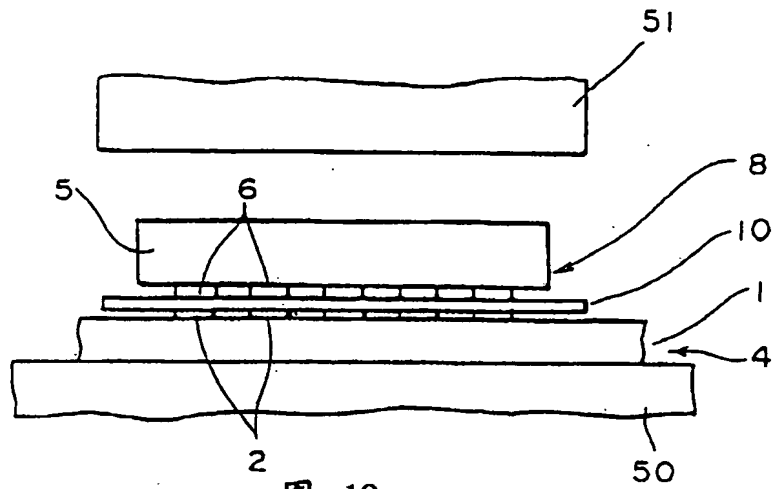


图 19

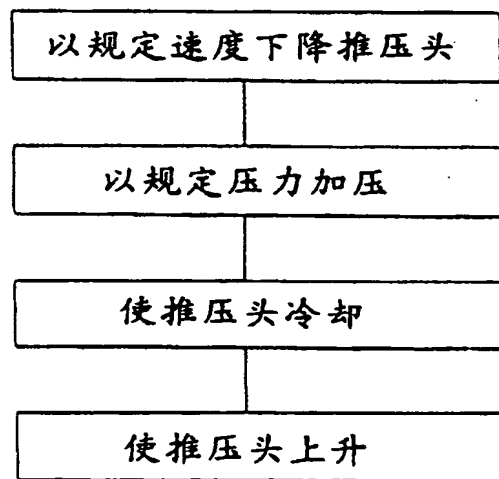


图 20